

А.В. Маталин

БИОЛОГИЯ

**ПОЛНЫЙ КУРС
В ТАБЛИЦАХ И СХЕМАХ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ**

10–11

классы

Москва
Издательство АСТ
2025

УДК 373:57
ББК 28я721
МЗЗ

Маталин, Андрей Владимирович.

МЗЗ Биология : полный курс в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ / А.В. Маталин. — Москва: Издательство АСТ, 2025. — 287, [1] с.

ISBN 978-5-17-178159-0

Справочник включает все основные темы школьного курса биологии для 10–11 классов и соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) среднего (полного) общего образования.

Теоретический материал представлен в краткой и наглядной форме — в виде схем и таблиц, позволяющих легко и быстро понять и запомнить изучаемую тему и разобраться в самой её сути.

Книга окажет эффективную помощь при изучении новых и повторении пройденных тем, а также при подготовке к единому государственному экзамену.

**УДК 373:57
ББК 28я721**

ISBN 978-5-17-178159-0

© Маталин А.В., 2025
© ООО «Издательство АСТ», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	16
БИОЛОГИЯ КАК НАУКА	17
Уровневая организация и эволюция	17
<i>Таблица 1.</i> Основные уровни организации живой природы	17
КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	18
Развитие знаний о клетке	18
<i>Таблица 2.</i> Положения клеточной теории Шванна–Шлейдена	18
<i>Таблица 3.</i> Положения современной клеточной теории	19
Многообразие клеток	20
<i>Схема 1.</i> Многообразие клеток	20
<i>Таблица 4.</i> Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот	21
<i>Таблица 5.</i> Сравнительная характеристика клеток эукариот	22
Химический состав клетки, микро- и макроэлементы	24
<i>Таблица 6.</i> Содержание химических элементов в клетках	24
<i>Таблица 7.</i> Содержание химических соединений в клетках	25
<i>Таблица 8.</i> Химические вещества клетки по степени растворимости в воде	25
<i>Таблица 9.</i> Классификация протеиногенных аминокислот по полярности радикалов	26
<i>Таблица 10.</i> Структура белковых молекул	27
<i>Таблица 11.</i> Свойства белков	28
<i>Таблица 12.</i> Денатурация белка	28
<i>Таблица 13.</i> Функции белков	28
<i>Таблица 14.</i> Строение и свойства углеводов	30
<i>Таблица 15.</i> Функции углеводов	31

<i>Схема 2.</i> Строение и классификация жиров	32
<i>Таблица 16.</i> Функции липидов	33
<i>Таблица 17.</i> Особенности строения нуклеиновых кислот	34
<i>Схема 3.</i> Строение молекулы тРНК	35
<i>Таблица 18.</i> Структура молекулы ДНК	36
<i>Таблица 19.</i> Функции РНК	36
<i>Схема 4.</i> Строение молекул АТФ, АДФ и АМФ	37
Строение клетки	37
<i>Схема 5.</i> Строение бактериальной клетки	37
<i>Схема 6.</i> Строение грибной и растительной клеток	38
<i>Схема 7.</i> Строение животной клетки	39
<i>Таблица 20.</i> Функции плазматической мембраны	40
<i>Таблица 21.</i> Функции ядра и цитоплазмы	41
<i>Схема 8.</i> Строение двумембранных органоидов	42
<i>Схема 9.</i> Строение ЭПС и комплекса Гольджи	43
<i>Таблица 22.</i> Функции клеточных органоидов	44
Обмен веществ и превращение энергии в клетке	46
<i>Таблица 23.</i> Обмен веществ	46
<i>Таблица 24.</i> Этапы энергетического обмена	46
<i>Таблица 25.</i> Типы автотрофного питания	49
<i>Таблица 26.</i> Этапы фотосинтеза	50
<i>Таблица 27.</i> Сравнение фотосинтеза и хемосинтеза	52
Генетическая информация в клетке	53
<i>Таблица 28.</i> Ген и его экспрессия	53
<i>Таблица 29.</i> Свойства гена	53
<i>Таблица 30.</i> Свойства генетического кода	54
<i>Таблица 31.</i> Стандартный генетический код (на языке иРНК)	56
<i>Таблица 32.</i> Реакции матричного синтеза в клетке	57
<i>Таблица 33.</i> Этапы репликации	58
<i>Таблица 34.</i> Этапы транскрипции	60
<i>Таблица 35.</i> Этапы трансляции	60
Клетка — генетическая единица живого	62
<i>Таблица 36.</i> Хроматин и его типы	62
<i>Таблица 37.</i> Строение и форма хромосом	62
<i>Таблица 38.</i> Функции хромосом	64

<i>Таблица 39.</i> Карิโอтип человека	64
<i>Таблица 40.</i> Этапы спирализации хроматина	65
<i>Таблица 41.</i> Клеточный и митотический циклы	67
<i>Таблица 42.</i> Периоды интерфазы	67
<i>Схема 10.</i> Митотический цикл	68
<i>Таблица 43.</i> Типы клеточных делений	68
<i>Таблица 44.</i> Фазы митоза	68
<i>Схема 11.</i> Мейоз	70
<i>Таблица 45.</i> Фазы мейоза	71
<i>Схема 12.</i> Гаметогенез	75
ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА . .	76
Разнообразие организмов	76
<i>Таблица 46.</i> Группы живых организмов по типу организации	76
<i>Таблица 47.</i> Группы живых организмов по способу питания	77
<i>Таблица 48.</i> Группы живых организмов по типу дыхания	78
Воспроизведение организмов и его значение	78
<i>Таблица 49.</i> Типы размножения	78
<i>Таблица 50.</i> Способы размножения	79
<i>Таблица 51.</i> Сравнение бесполого и полового размножения	80
<i>Таблица 52.</i> Оплодотворение и его типы	81
<i>Таблица 53.</i> Двойное оплодотворение у цветковых растений	82
<i>Схема 13.</i> Строение семязачатка и зародышевого мешка покрытосеменных растений	83
<i>Таблица 54.</i> Оплодотворение у млекопитающих	84
<i>Схема 14.</i> Строение половых клеток и оплодотворение у млекопитающих	85
Онтогенез и присущие ему закономерности	86
<i>Таблица 55.</i> Типы онтогенеза животных	86
<i>Таблица 56.</i> Периодизация онтогенеза хордовых животных	87
<i>Схема 15.</i> Дробление яиц хордовых животных	88

<i>Схема 16. Гастрюляция и нейруляция ланцетника . . .</i>	89
<i>Таблица 57. Зародышевые листки</i>	
<i>и их производные</i>	90
Генетика и её задачи	91
<i>Таблица 58. Наследственность и изменчивость</i>	91
<i>Таблица 59. Методы генетики</i>	91
<i>Таблица 60. Гены и аллели</i>	93
<i>Таблица 61. Аллели</i>	94
<i>Таблица 62. Гены</i>	94
<i>Таблица 63. Основные генетические понятия</i>	94
<i>Таблица 64. Генотипы</i>	95
<i>Схема 17. Генетическая символика</i>	95
<i>Таблица 65. Основные положения</i>	
<i>хромосомной теории наследственности</i>	96
Закономерности наследственности	
и их цитологические основы	97
<i>Таблица 66. Варианты скрещиваний</i>	97
<i>Таблица 67. Наследование признаков</i>	
<i>при моногибридном скрещивании</i>	97
<i>Схема 18. Закон чистоты гамет</i>	
<i>и анализирующее скрещивание</i>	98
<i>Схема 19.Mono- и дигибридное скрещивание</i>	99
<i>Таблица 68. Наследование признаков</i>	
<i>при ди-(поли-)гибридном скрещивании</i>	101
<i>Таблица 69. Особенности сцепленного</i>	
<i>наследования признаков</i>	101
<i>Схема 20. Цитологические основы наследования</i>	
<i>при сцепленном наследовании</i>	102
<i>Таблица 70. Пол</i>	104
<i>Таблица 71. Генетическая детерминация пола</i>	104
<i>Таблица 72. Генетические различия полов</i>	
<i>у человека</i>	105
<i>Таблица 73. Особенности сцепленного</i>	
<i>с полом наследования</i>	105
<i>Схема 21. Наследование гемофилии у человека</i>	106
<i>Таблица 74. Типы взаимодействия</i>	
<i>аллельных генов</i>	107

<i>Таблица 75.</i> Типы взаимодействия неаллельных генов	108
<i>Таблица 76.</i> Аутосомное наследование	110
<i>Таблица 77.</i> Варианты аутосомного наследования	110
<i>Таблица 78.</i> Причины неприменимости гибридологического метода в антропогенетике	110
<i>Таблица 79.</i> Закон Харди–Вайнберга	110
Закономерности изменчивости	111
<i>Таблица 80.</i> Типы изменчивости	111
Ненаследственная (модификационная) изменчивость	112
<i>Таблица 81.</i> Свойства модификаций	112
<i>Схема 22.</i> Норма реакции и вариационная кривая	112
Наследственная изменчивость	113
<i>Таблица 82.</i> Виды наследственной изменчивости	113
<i>Таблица 83.</i> Цитологические механизмы комбинативной изменчивости	114
<i>Таблица 84.</i> Типы (по месту локализации) и результаты мутаций	114
<i>Таблица 85.</i> Типы (по действию на организм) и результаты мутаций	115
<i>Таблица 86.</i> Типы и результаты генных мутаций	115
<i>Таблица 87.</i> Типы и результаты хромосомных мутаций	116
<i>Таблица 88.</i> Типы и результаты геномных мутаций	116
Значение генетики для медицины	116
<i>Таблица 89.</i> Некоторые хромосомные и геномные заболевания человека	116
Селекция, её задачи и практическое значение	118
<i>Таблица 90.</i> Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости	118
<i>Таблица 91.</i> Центры происхождения культурных растений (по современным данным)	119
<i>Таблица 92.</i> Методы селекции	120
СИСТЕМА И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА	122
Многообразие организмов	122

<i>Схема 23. Соподчинённость основных систематических категорий</i>	122
<i>Вирусы — неклеточная форма жизни</i>	122
<i>Таблица 93. Вирусы</i>	122
<i>Схема 24. Строение вирусов</i>	123
Царство бактерии	123
Строение, жизнедеятельность и размножение бактерий	123
<i>Таблица 94. Характеристика бактерий</i>	123
<i>Таблица 95. Роль бактерий в природе</i>	124
<i>Таблица 96. Значение бактерий в хозяйственной деятельности человека</i>	125
Царство грибы	125
<i>Таблица 97. Общая характеристика царства грибов</i>	125
<i>Схема 25. Строение грибов</i>	126
<i>Схема 26. Размножение грибов</i>	126
Распознавание съедобных и ядовитых грибов	127
<i>Таблица 98. Съедобные и несъедобные шляпочные грибы</i>	127
<i>Схема 27. Строение лишайника</i>	128
<i>Таблица 99. Строение лишайников и функции образующих его организмов</i>	128
<i>Схема 28. Формы слоевища лишайников</i>	129
<i>Таблица 100. Роль грибов и лишайников в природе</i>	129
Царство растения	130
Строение растений	130
<i>Схема 29. Строение водорослей</i>	130
<i>Таблица 101. Органы цветковых растений и их функции</i>	130
<i>Схема 30. Корень</i>	131
<i>Схема 31. Строение побега</i>	132
<i>Схема 32. Разнообразие побегов</i>	132
<i>Схема 33. Видоизменения побегов</i>	133
<i>Схема 34. Строение почек</i>	133
<i>Схема 35. Поперечный срез стебля двудольных растений</i>	134
<i>Схема 36. Внешнее и внутреннее строение листа</i>	134

<i>Схема 37.</i> Клеточное строение листа	135
<i>Схема 38.</i> Разнообразие формы листа	136
<i>Схема 39.</i> Листорасположение и жилкование	137
<i>Схема 40.</i> Строение цветка	137
<i>Схема 41.</i> Соцветия покрытосеменных растений . . .	138
<i>Схема 42.</i> Строение семян	138
Размножение растений	139
<i>Схема 43.</i> Размножение хламидомонады	139
<i>Схема 44.</i> Жизненный цикл нитчатых водорослей	139
<i>Схема 45.</i> Жизненный цикл споровых растений	140
Многообразие растений	141
<i>Таблица 102.</i> Растения	141
<i>Таблица 103.</i> Высшие растения	141
<i>Таблица 104.</i> Отделы растений	142
<i>Таблица 105.</i> Классы покрытосеменных растений . .	145
<i>Таблица 106.</i> Отличительные особенности некоторых семейств покрытосеменных растений . . .	146
<i>Схема 46.</i> Диаграммы цветков	153
Царство животные	153
<i>Таблица 107.</i> Беспозвоночные и позвоночные животные	153
<i>Таблица 108.</i> Первичноротые и вторичноротые животные	154
<i>Таблица 109.</i> Характеристика основных типов животных	154
<i>Таблица 110.</i> Характеристика основных классов членистоногих	162
Особенности строения беспозвоночных животных . .	164
<i>Схема 47.</i> Строение простейших	164
<i>Схема 48.</i> Строение гидры	166
<i>Схема 49.</i> Строение плоских червей (сосальщик) . . .	167
<i>Схема 50.</i> Внутреннее строение круглых червей (самка аскариды)	167
<i>Схема 51.</i> Внутреннее строение кольчатых червей (дождевой червь)	168

<i>Схема 52.</i> Строение брюхоногого моллюска	168
<i>Схема 53.</i> Строение членистоногих	169
<i>Схема 54.</i> Внешнее строение насекомых	170
<i>Схема 55.</i> Внутреннее строение насекомого	171
Особенности жизнедеятельности	
и размножения беспозвоночных животных	172
<i>Схема 56.</i> Бесполое размножение амёбы	172
<i>Схема 57.</i> Жизненные циклы кишечнополостных	172
<i>Схема 58.</i> Жизненные циклы плоских червей	174
<i>Схема 59.</i> Жизненный цикл аскариды	175
<i>Таблица 111.</i> Типы метаморфоза насекомых	175
<i>Таблица 112.</i> Отряды насекомых	176
Хордовые животные	176
<i>Таблица 113.</i> Анамниа и Амниота	176
<i>Таблица 114.</i> Характеристика основных классов	
хордовых	177
Особенности строения хордовых	182
<i>Схема 60.</i> Строение ланцетника	182
<i>Схема 61.</i> Строение костных рыб	183
<i>Схема 62.</i> Строение земноводных	184
<i>Схема 63.</i> Внутреннее строение пресмыкающихся	
(ящерица)	185
<i>Схема 64.</i> Строение птиц	186
<i>Схема 65.</i> Строение млекопитающих	187
<i>Схема 66.</i> Строение сердец позвоночных животных	188
<i>Схема 67.</i> Строение головного мозга	
позвоночных животных	188
ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ЗДОРОВЬЕ	189
Ткани и органы	189
<i>Таблица 115.</i> Ткани и органы	189
<i>Таблица 116.</i> Ткани организма человека	189
<i>Таблица 117.</i> Системы органов	191
Строение и жизнедеятельность	
органов и систем органов	193
Пищеварительная система	193
<i>Таблица 118.</i> Органы пищеварения человека	193
<i>Таблица 119.</i> Пищеварение	193

<i>Таблица 120.</i> Зубы	195
Дыхательная система	195
<i>Таблица 121.</i> Строение органов дыхания	195
<i>Таблица 122.</i> Газообмен	196
<i>Таблица 123.</i> Механизм дыхания	196
<i>Таблица 124.</i> Количественные показатели дыхания	197
Выделительная система	198
<i>Схема 68.</i> Строение почки и нефрона	198
<i>Таблица 125.</i> Состав мочи	199
Кровеносная и лимфатическая системы	200
<i>Таблица 126.</i> Строение сердца	200
<i>Схема 69.</i> Схема кровообращения	201
<i>Таблица 127.</i> Кровообращение	203
<i>Таблица 128.</i> Сердечный цикл	204
Опорно-двигательная система	205
<i>Таблица 129.</i> Скелет человека	205
<i>Схема 70.</i> Скелет человека	206
<i>Таблица 130.</i> Строение и форма костей	207
<i>Схема 71.</i> Скелет	208
<i>Таблица 131.</i> Мышечная ткань	209
<i>Схема 72.</i> Мышцы человека	211
<i>Таблица 132.</i> Группы мышц по направленности действия	211
Покровная система	212
<i>Таблица 133.</i> Строение кожи	212
<i>Таблица 134.</i> Функции кожи	213
Размножение и развитие	214
<i>Схема 73.</i> Половая система	214
Внутренняя среда организма человека	215
<i>Таблица 135.</i> Состав крови	215
<i>Таблица 136.</i> Функции форменных элементов крови	215
<i>Таблица 137.</i> Группы крови человека (система АВ0)	216
<i>Таблица 138.</i> Иммуитет	216
Нервная и эндокринная системы	217
<i>Таблица 139.</i> Деление нервной системы	217
<i>Схема 74.</i> Строение нейрон и синапса	219

<i>Схема 75.</i> Спинной мозг	220
<i>Схема 76.</i> Строение головного мозга	221
<i>Таблица 140.</i> Функции мозга	222
<i>Таблица 141.</i> Железы	223
<i>Таблица 142.</i> Функции желёз внутренней и смешанной секреции	224
<i>Схема 77.</i> Схема строения вегетативной нервной системы	226
Анализаторы	227
<i>Схема 78.</i> Зрительный анализатор	227
<i>Схема 79.</i> Нарушения и коррекция зрения	228
<i>Схема 80.</i> Строение сетчатки глаза	228
<i>Схема 81.</i> Слуховой анализатор	229
<i>Схема 82.</i> Вестибулярный анализатор	230
<i>Схема 83.</i> Обонятельный и вкусовой анализаторы	231
<i>Таблица 143.</i> Рефлексы	232
<i>Таблица 144.</i> Основы учения о высшей нервной деятельности	232
<i>Таблица 145.</i> Условия выработки условного рефлекса	234
<i>Таблица 146.</i> Этапы выработки условного рефлекса	235
ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ	236
<i>Таблица 147.</i> Эволюция	236
Вид	236
<i>Таблица 148.</i> Вид и популяция	236
<i>Таблица 149.</i> Критерии вида	237
Популяция, как структурная единица вида	238
<i>Таблица 150.</i> Количественные характеристики популяции	238
<i>Таблица 151.</i> Структура популяции	238
<i>Таблица 152.</i> Популяция, как элементарная единица эволюции	238
<i>Таблица 153.</i> Способы видообразования	239
Развитие эволюционных идей	240
<i>Таблица 154.</i> Развитие эволюционных идей	240

<i>Таблица 155.</i> Основные положения эволюционной теории Ж.Б. Ламарка	241
<i>Таблица 156.</i> Вклад Ж.Б. Ламарка в развитие эволюционных идей	241
<i>Таблица 157.</i> Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина	242
<i>Таблица 158.</i> Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина	244
<i>Таблица 159.</i> Факторы эволюции по Ч. Дарвину	244
<i>Таблица 160.</i> Формы естественного отбора (по результату)	245
<i>Схема 84.</i> Формы естественного отбора (по результату)	246
<i>Таблица 161.</i> Формы естественного отбора (по направленности)	247
<i>Таблица 162.</i> Элементарные факторы эволюции	247
<i>Таблица 163.</i> Создание синтетической теории эволюции (СТЭ)	248
<i>Таблица 164.</i> Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ)	249
Доказательства эволюции живой природы	250
<i>Таблица 165.</i> Доказательства эволюции живой природы	250
<i>Таблица 166.</i> Анатомические доказательства эволюции	253
<i>Таблица 167.</i> Адаптации	253
<i>Таблица 168.</i> Покровительственная окраска	254
<i>Таблица 169.</i> Формы мимикрии	255
<i>Таблица 170.</i> Виды мимикрии	256
Макроэволюция	256
<i>Таблица 171.</i> Биологический прогресс и биологический регресс	256
<i>Таблица 172.</i> Главные направления эволюционного процесса	257
<i>Схема 85.</i> Соотношение главных направлений эволюционного процесса	258

<i>Таблица 173. Ароморфозы</i>	
Позвоночных животных	259
<i>Таблица 174. Ароморфозы Семенных растений</i>	260
<i>Таблица 175. Ароморфозы</i>	
Покрытосеменных растений	261
<i>Таблица 176. Типы эволюционных изменений</i>	261
<i>Таблица 177. Аналогичные и гомологичные органы</i>	262
<i>Таблица 178. Формы эволюции</i>	262
<i>Таблица 179. Правила эволюции</i>	263
<i>Таблица 180. Основные гипотезы</i>	
происхождения жизни на Земле	264
Происхождение человека	266
<i>Таблица 181. Место человека в системе</i>	
органического мира	266
<i>Таблица 182. Основные этапы эволюции человека</i>	267
<i>Таблица 183. Раса и нация</i>	268
<i>Таблица 184. Расы человека</i>	269
ЭКОСИСТЕМЫ И ПРИСУЩИЕ ИМ	
ЗАКОНОМЕРНОСТИ	270
Организм и среда	270
<i>Таблица 185. Основные среды жизни</i>	270
<i>Таблица 186. Экологические факторы</i>	271
<i>Таблица 187. Абиотические факторы среды</i>	272
<i>Таблица 188. Закономерности влияния</i>	
экологических факторов на организм	273
<i>Схема 86. Закон оптимума (толерантности)</i>	274
<i>Схема 87. Правило взаимодействия</i>	
экологических факторов	274
<i>Таблица 189. Биотические взаимоотношения</i>	275
<i>Схема 88. Биотические взаимоотношения</i>	276
Экосистема (биогеоценоз) и её компоненты	276
<i>Таблица 190. Структура экосистемы (биогеоценоза)</i>	
и взаимодействие его компонентов	276
<i>Таблица 191. Свойства экосистемы</i>	277
<i>Таблица 192. Структура экосистемы</i>	277
<i>Таблица 193. Продукция экосистем</i>	278
<i>Таблица 194. Цепи и сети питания</i>	278

<i>Схема 89.</i> Пищевые цепи	278
<i>Таблица 195.</i> Правило экологической пирамиды . . .	279
<i>Таблица 196.</i> Особенности пирамид биомасс	279
Развитие и смена экосистем (биогеоценозов)	280
<i>Таблица 197.</i> Особенности сукцессий (по истории возникновения)	280
<i>Таблица 198.</i> Механизмы устойчивости экосистем . .	280
<i>Таблица 199.</i> Динамика экосистем	281
<i>Таблица 200.</i> Основные отличия природных экосистем и агроэкосистем	281
Биосфера — глобальная экосистема	282
<i>Таблица 201.</i> Развитие представлений о биосфере . .	282
<i>Таблица 202.</i> Учение В.И. Вернадского о биосфере . .	282
<i>Таблица 203.</i> Состав биосферы	283
<i>Таблица 204.</i> Границы биосферы	283
<i>Таблица 205.</i> Функции живого вещества в биосфере	284
<i>Таблица 206.</i> Особенности распределения биомассы на Земле	285
<i>Схема 90.</i> Круговорот веществ в биосфере	285
Глобальные изменения в биосфере	287
<i>Схема 91.</i> Природные ресурсы	287